

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.



Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Хлопков Александр Михайлович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества электроэнергии и аудит

| | |
|--------------------------|---|
| Направление подготовки: | <u>27.03.01 – Стандартизация и метрология</u> |
| Профиль: | <u>Метрология и метрологическое обеспечение</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Бакалавр</u> |
| Форма обучения: | <u>очная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2018</u> |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p> |
|---|--|

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Качество электроэнергии и аудит» является подготовка по вопросам обеспечения качества электроэнергии в сетях общего назначения и на предприятиях ж.д. транспорта.

Дисциплина направлена на формирование теоретических знаний и развитие практических навыков в области проблем качества электроэнергии, методов его анализа, контроля и средств коррекции качества электроэнергии.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Контроль качества электроэнергии и аудит" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Метрология зависимых физических величин:

Знания: теоретическими основами оценки уровня брака.

Умения: проводить сравнительную оценку параметров контролируемых объектов на предмет выявления причин брака.

Навыки: практическими навыками постановки и решения измерительных задач

2.1.2. Основы компьютерной безопасности:

Знания: теоретические основы и методы проведения эксперимента; основы планирования и организации эксперимента.

Умения: разрабатывать базовые документы, регулирующие аспекты информационной безопасности; составлять модель угроз для информационной системы.

Навыки: создавать компьютерную модель объекта исследования; исследовать модель с применением основных подсистем САПР.

2.1.3. Теория планирования эксперимента:

Знания: основные численные методы и алгоритмы обработки результатов исследования динамических процессов и выявление на их основе свойств технических систем

Умения: составлять на основе результатов экспериментов математические модели технических систем

Навыки: навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений

2.1.4. Физика:

Знания: образовательные и информационные технологии.

Умения: самостоятельно применять новые знания

Навыки: навыками получения необходимой информации

2.1.5. Электрические измерения:

Знания: современные методы и средства измерений и контроля параметров продукции и технологических процессов.

Умения: устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля.

Навыки: навыками поверки и калибровки средств измерений.

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|----------|---|---|
| 1 | ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций | <p>Знать и понимать: заданные методики проведения экспериментов.</p> <p>Уметь: составлять описания проводимых исследований.</p> <p>Владеть: данными для составления обзоров и публикаций.</p> |
| 2 | ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством | <p>Знать и понимать: организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия.</p> <p>Уметь: анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее.</p> <p>Владеть: навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании.</p> |
| 3 | ПК-4 способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений | <p>Знать и понимать: правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений.</p> <p>Уметь: устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля.</p> <p>Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.</p> |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Количество часов | | |
|--|-------------------------|-----------|-----------|
| | Всего по учебному плану | Семестр 7 | Семестр 8 |
| Контактная работа | 90 | 36,15 | 54,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 90 | 36 | 54 |
| В том числе: | | | |
| лекции (Л) | 18 | 18 | 0 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 54 | 18 | 36 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 18 | 0 | 18 |
| Самостоятельная работа (всего) | 90 | 72 | 18 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 180 | 108 | 72 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 5.0 | 3.0 | 2.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК1, ПК2 | ПК1, ПК2 | ПК1 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЗаО | ЗаО | ЗаО |

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Всего | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-----|-----|----|------|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | 7 | Раздел 1 Электроэнергия как товар. Основные понятия сетей общего и отраслевого назначения. Электроэнергия как товар. Основные понятия сетей общего и отраслевого назначения. Элементы и принципиальная схема сетей общего назначения. Принципиальные схемы сетей электроснабжения электрифицированных ж.д переменного и постоянного тока. | 2 | | | | 13 | 15 | | |
| 2 | 7 | Раздел 2 Элементы и принципиальная схема сетей общего назначения. | 2 | | 6/4 | | 6 | 14/4 | | |
| 3 | 7 | Раздел 3 Принципиальные схемы сетей электроснабжения электрифицированных ж.д переменного и постоянного тока. | 2 | | 4/2 | | 6 | 12/2 | | |
| 4 | 7 | Раздел 3.1 Расчет коэффициента несимметрии по обратной последовательности для заданной схемы электроснабжения. Расчет коэффициента несимметрии по обратной последовательности для заданной схемы электроснабжения Расчет коэффициента несинусоидальности и n-й гармонической составляющей | | | 4/2 | | | 4/2 | | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | напряжения для заданной схемы электроснабжения. | | | | | | | |
| 5 | 7 | Раздел 4 ГОСТ 13109-97, его экономическое значение. Показатели КЭ (ПКЭ). Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ. | 2 | | 5/2 | | 6 | 13/2 | ПК1 |
| 6 | 7 | Раздел 5 ПКЭ по отклонениям и колебаниям напряжения: расчет, формирование, влияние на электропотребителей (ЭП). Расчет коэффициентов несимметрии токов по обратной последовательности для трансформатора звезда-треугольник и трансформатора с эффектом Скотта в схеме трехфазно-двухфазного преобразования. | 2 | | 1 | | 6 | 9 | |
| 7 | 7 | Раздел 6 ПКЭ по несимметрии напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП. Расчет параметров фильтрующего устройства при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузки. | 4 | | 1 | | 7 | 12 | ПК2 |
| 8 | 7 | Раздел 7 ПКЭ по несинусоидальности напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП. Основные положения ГОСТ Р 53333-2008 по организации | 2 | | | | 15 | 17 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>контроля КЭ. Понятие пунктов контроля КЭ. Порядок организации контроля КЭ по ГОСТ Р 53333-2008. Требования к средствам измерений по ГОСТ Р 53333-2008. Квалификационные требования, требования безопасности, подготовка и проведение измерений по ГОСТ Р 53333-2008. Устройство и блок-схема цифрового прибора контроля и мониторинга КЭ. Обзор и сравнительные характеристики цифровых приборов контроля и мониторинга КЭ на рынке РФ. Схемы включения приборов контроля и мониторинга КЭ: непосредственные и через измерительные преобразователи.</p> | | | | | | | |
| 9 | 7 | <p>Раздел 8 ПКЭ по частоте и перенапряжениям: расчет, формирование, влияние на ЭП. Организация автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и мониторинга КЭ. Формирование погрешностей приборов и систем контроля и мониторинга КЭ. Порядок расчета фактического вклада</p> | 2 | | 1/1 | | 13 | 16/1 | ЗаО |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|----|--------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | ЭП в ухудшение ПКЭ. | | | | | | | |
| 10 | 8 | Раздел 9 Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ. | | 8 | 12/3 | | 6 | 26/3 | |
| 11 | 8 | Раздел 10 Симметрирующие устройства как средства улучшения КЭ. | | 6 | 12/3 | | 10 | 28/3 | ПК1 |
| 12 | 8 | Раздел 11 Фильтрующие устройства как средства улучшения КЭ. | | 4 | 12/3 | | 2 | 18/3 | |
| 13 | | Всего: | 18 | 18 | 54/18 | | 90 | 180/18 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 54 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|-------|------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 7 | РАЗДЕЛ 2 Элементы и принципиальная схема сетей общего назначения. | Расчет отклонения напряжения для заданной схемы электроснабжения. . Расчет отклонения напряжения для заданной схемы электроснабжения. | 6 / 4 |
| 2 | 7 | РАЗДЕЛ 3 Принципиальные схемы сетей электроснабжения электрифицированных ж.д переменного и постоянного тока. | Расчет коэффициента несимметрии по обратной последовательности для заданной схемы электроснабжения. Расчет коэффициента несимметрии по обратной последовательности для заданной схемы электроснабжения Расчет коэффициента несинусоидальности и n-й гармонической составляющей напряжения для заданной схемы электроснабжения. | 4 / 2 |
| 3 | 7 | РАЗДЕЛ 4 ГОСТ 13109-97, его экономическое значение. Показатели КЭ (ПКЭ). | Расчет параметров устройства поперечной емкостной компенсации при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузки. Расчет параметров устройства поперечной емкостной компенсации при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузки. | 5 / 2 |
| 4 | 7 | РАЗДЕЛ 5 ПКЭ по отклонениям и колебаниям напряжения: расчет, формирование, влияние на электропотребителей (ЭП). | ПКЭ по отклонениям и колебаниям напряжения: расчет, формирование, влияние на электропотребителей (ЭП). Расчет коэффициентов несимметрии токов по обратной последовательности для трансформатора звезда-треугольник и трансформатора с эффектом Скотта в схеме трехфазно-двухфазного преобразования. | 1 |
| 5 | 7 | РАЗДЕЛ 6 ПКЭ по несимметрии напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП. | ПКЭ по несимметрии напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП.м Расчет параметров фильтрующего устройства при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузки. | 1 |
| 6 | 7 | РАЗДЕЛ 8 ПКЭ по частоте и перенапряжениям: расчет, формирование, влияние на ЭП. | ПКЭ по частоте и перенапряжениям: расчет, формирование, влияние на ЭП. Расчет фактического вклада двух ЭП в ухудшение ПКЭ по отклонению напряжения при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузок. | 1 / 1 |
| 7 | 8 | РАЗДЕЛ 9 Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ. | Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ. | 12 / 3 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8 | 8 | РАЗДЕЛ 10 Симметрирующие устройства как средства улучшения КЭ. | Симметрирующие устройства как средства улучшения КЭ. | 12 / 3 |
| 9 | 8 | РАЗДЕЛ 11 Фильтрующие устройства как средства улучшения КЭ. | Фильтрующие устройства как средства улучшения КЭ. | 12 / 3 |
| ВСЕГО: | | | | 54 / 18 |

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 8 | РАЗДЕЛ 9 Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ. | Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ. | 8 |
| 2 | 8 | РАЗДЕЛ 10 Симметрирующие устройства как средства улучшения КЭ. | Симметрирующие устройства как средства улучшения КЭ. | 6 |
| 3 | 8 | РАЗДЕЛ 11 Фильтрующие устройства как средства улучшения КЭ. | Фильтрующие устройства как средства улучшения КЭ. | 4 |
| ВСЕГО: | | | | 54 / 18 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курсовая работа «Качество электроэнергии» – расчет регулируемого симметрично-компенсирующего устройства для сетей 0,4 кВ предприятия ж.д. транспорта.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|-------|------------|--|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 7 | РАЗДЕЛ 1 Электроэнергия как товар. Основные понятия сетей общего и отраслевого назначения. | Электроэнергия как товар. Основные понятия сетей общего и отраслевого назначения. | 13 |
| 2 | 7 | РАЗДЕЛ 2 Элементы и принципиальная схема сетей общего назначения. | Элементы и принципиальная схема сетей общего назначения. | 6 |
| 3 | 7 | РАЗДЕЛ 3 Принципиальные схемы сетей электроснабжения электрифицированных ж.д переменного и постоянного тока. | Принципиальные схемы сетей электроснабжения электрифицированных ж.д переменного и постоянного тока. | 6 |
| 4 | 7 | РАЗДЕЛ 4 ГОСТ 13109-97, его экономическое значение. Показатели КЭ (ПКЭ). | ГОСТ 13109-97, его экономическое значение. Показатели КЭ (ПКЭ). | 6 |
| 5 | 7 | РАЗДЕЛ 5 ПКЭ по отклонениям и колебаниям напряжения: расчет, формирование, влияние на электропотребителей (ЭП). | ПКЭ по отклонениям и колебаниям напряжения: расчет, формирование, влияние на электропотребителей (ЭП). | 6 |
| 6 | 7 | РАЗДЕЛ 6 ПКЭ по несимметрии напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП. | ПКЭ по несимметрии напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП. | 7 |
| 7 | 7 | РАЗДЕЛ 7 ПКЭ по несинусоидальности напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП. | ПКЭ по несинусоидальности напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП. | 15 |
| 8 | 7 | РАЗДЕЛ 8 ПКЭ по частоте и перенапряжениям: расчет, формирование, влияние на ЭП. | ПКЭ по частоте и перенапряжениям: расчет, формирование, влияние на ЭП.м | 13 |
| 9 | 8 | РАЗДЕЛ 9 Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как устройства как | Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ. | 6 |

| | | | | |
|--------|---|---|--|----|
| | | средства улучшения КЭ. | | |
| 10 | 8 | РАЗДЕЛ 10 Симметрирующие устройства как средства улучшения КЭ. | Симметрирующие устройства как средства улучшения КЭ. | 10 |
| 11 | 8 | РАЗДЕЛ 11 Фильтрующие устройства как средства улучшения КЭ. | Фильтрующие устройства как средства улучшения КЭ. | 2 |
| ВСЕГО: | | | | 90 |

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|--------------|--------------------------------------|--|
| 1 | Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство | Железко Ю.С. | Москва, ЭНАС, 2007 | Все разделы |
| 2 | ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» | | 0 | Все разделы |
| 3 | ГОСТ Р 53333-2008 «Контроль качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» | | 0 | Все разделы |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|----------------|--------------------------------------|--|
| 4 | Показатели качества электроэнергии и их контроль на промышленных предприятиях | Жежеленко И.В. | Москва, НТ Пресс, 2006 | Все разделы |
| 5 | Методические указания по контролю и анализу качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения (РД 34.15.501 – 88) | | 0 | Все разделы |

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электронная библиотека МИИТа-<http://miit.ru>.

Локально предустановленные справочные системы:

- для MS Visual Studio 2010, включая подсистемы:
- справка по Visual Studio;
- контекстная справка по языкам, включая C#;
- полная справка по языкам, включая C#;
- справка по .NET 3.5;
- справка по .NET 4.0;
- для MS Office;
- для MS Visio.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При реализации учебной программы используются следующие образовательные технологии:

- в ходе занятия выполняется сравнительный анализ различных технологий принятия управленческих решений;
- внеаудиторная работа в форме обязательных консультаций и индивидуальных занятий со студентами (помощь в понимании тех или иных моделей и концепций, подготовка рефератов, а также тезисов для студенческих конференций и т.д.).

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наличие персональных компьютеров в дисплейном классе ИТТСУ в соответствии с количеством обучаемых студентов.

Наличие проектора с интерфейсом для подключения ноутбука преподавателя, а также экрана в дисплейном классе и лекционной аудитории.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программное обеспечение компьютеров дисплейного класса ИТТСУ:

- Операционная система MS Windows XP или Windows 7;
- Среда разработки программ MS Visual Studio 2010 Express в полной установке;
- Офисный пакет MS Office 2010 Professional;
- Офисный графический 2D редактор MS Visio 2010 Professional